

PROPOSAL PENELITIAN

KARAKTERISTIK PLASTIK BIODEGRADABLE DARI PATI BIJI CEMPEDAK DAN BONGGOL PISANG KEPOK DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN



Diajukan untuk seminar proosal penelitian dalam
rangka penyelesaian Tugas Akhir Skripsi

Oleh

Sri Rahmadani

202222002

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS KALTARA
TANJUNG SELOR
2025**

PROPOSAL PENELITIAN

KARAKTERISTIK PLASTIK BIODEGRADABLE DARI
PATI BIJI CEMPEDAK DAN BONGGOL PISANG KEPOK
DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN

Nama : SRI RAHMADANI
NPM : 202222002
Jurusan : FISIKA

Menyetujui:
Dosen Pembimbing Skripsi,

Ayu Lingga Ratna Sari S.Si., M.Pd
NIDN

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika

Dekan Fakultas MIPA

Siti Maria Ulva, M.Pd
NIDN

Ratna Dwi Cristiyanti, M.Si
NIDN

Tanggal Ujian : 22 Juli 2025

KATA PENGANTAR

Syukur kepada Allah atas Rahmar dan hidayat, serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Karakteristik Plastik Biodegradable Dari Pati Biji Cempedak Dan Bonggol Pisang Kepok Dengan Penambahan Kitosan”. Dalam proses penyusunan skripsi ini banyak mengalami hambatan dan kelalaian namun berkat bantuan, kebijaksanaan serta empati dari berbagai pihak pada akhirnya skripsi ini dapat selesai dengan baik, sehingga dengan penuh hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada;

1. Orang Tua saya Bapak Syahrir Bassa dan Ibu Kartini Lajide dalam memberikan dukungan yang penuh kepada saya;
2. Ibu Ratna Dwi Cristiyanti, M.Si., selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Kaltara;
3. Ibu Siti Maria Ulva, M.Pd., selaku ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Kaltara, sekaligus selaku dosen penguji I;
4. Ibu Ayu Lingga Ratna Sari S.Si., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Skripsi Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Kaltara
5. Bapak Dady Sulaiman, M.Pd., selaku Dosen Penguji II;
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Kaltara yang telah memberi ilmunya kepada penulis;
7. Staff Tata Usaha Fakultas MIPA Universitas Kaltara yang telah memberikan pelayanan dan memfasilitasi penulis dalam memenuhi persyaratan dalam pengajuan sidang skripsi.
8. Keluarga khususnya kakak saya yang merupakan salah satu pendukung dalam kelancaran skripsi saya.
9. Semua teman-teman dekat saya yang selalu memberikan support kepada saya selama proses skripsi berlangsung.

Semoga kasih sayang Allah melimpah kepada kalian semua, saya sebagai pribadi tidak dapat membalas kebaikan semuanya. Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan guna menyempurnakan kekurangan Skripsi ini. Akhir kata semoga kita semua didalam Rahmat kesehatan yang baik dan Skripsi ini dapat berguna bagi pembaca sebagaimana semestinya.

Tanjung Selor, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan.....

Daftar Isi.....

Daftar Gambar.....

Daftar Tabel.....

Daftar Lampiran.....

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....

1.2. Identifikasi Masalah.....

1.3. Rumusan Masalah.....

1.4. Batasan Masalah.....

1.5. Tujuan Penelitian.....

1.6. Manfaat Penelitian.....

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Plastik Biodegradable.....

2.2. Pati.....

2.3. Biji Cempedak.....

2.4. Pisang Kepok.....

2.5. Kerangka Berpikir

2.6. Hipotesis.....

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....

3.2. Jenis Penelitian.....

3.3. Sampel Penelitian.....

3.4. Alat dan Bahan.....

3.5. Prosedur Penelitian.....

3.6. Pengumpulan Data.....

3.7. Analisis Data.....

3.8. Jadwal Penelitian.....

DAFTAR PUSTAKA.....

LAMPIRAN.....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kemasan kantong plastik biodegradable.....
Gambar 2.2 Buah Dan Biji Cempedak.....
Gambar 2.3 Bonggol Pisang Kepok.....

DAFTAR TABEL

Tabel 3.3. variasi komposisi pencampuran pati biji cempedak dan bonggol pisang.....

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, terjadi kemajuan besar pada berbagai sektor salah satunya adalah sektor industri yang bergerak di bidang produksi makanan, minuman, kosmetik, dan lain sebagainya. Dengan Perkembangan produk tersebut terciptalah produk-produk baru yang lebih variatif untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga lebih banyak penggunaan plastik sebagai kemasan pada produk-produk tersebut (Putu & Arwini, 2022). Plastik adalah suatu produk yang terbuat dari polimer alami dengan tambahan zat additive yang dikelompokkan ke dalam dua golongan, yaitu plastik termoplastik yang dapat dicetak berulang-ulang seperti *polietilena* (PE), *polypropylene* (PP), *polistirena* (PS), *acrylonitrile* (ABS), *stirena akrilonitril* (SAN), *nylon*, *polyethylene* (PET), *polybutylene terephthalate* (BPT), *Polioksimentilen* (POM), *polikarbonat* (PC) dan plastik termoset yang tidak dapat dicetak kembali ketika telah mengalami suatu kondisi tertentu (Iman Mujiarto, 2023). Plastik komersial memiliki kelebihan, yaitu sifat bahan yang relatif kuat serta memiliki harga yang lebih terjangkau dibandingkan produk kemasan makanan lainnya (Gunadi, 2020). Namun karena mengandung *bisphenol A* (BPA) plastik sangat berbahaya bagi tubuh sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti penyakit kanker, gangguan syaraf, jantung, diabetes, dan penyakit lainnya jika digunakan sebagai kemasan makanan (Gunadi, dkk 2020).

Plastik komersial banyak terbuat dari bahan anorganik seperti *polykarbonat* (PC) dan *polypropylene* (PP) yang tidak mudah terdeformasi sehingga bisa bertahan selama bertahun-tahun dan butuh waktu sekitar 100 sampai 500 tahun bagi sampah plastik untuk terdegradasi dengan baik (Dewi & Raharjo, 2019). Sehingga selama ini, masyarakat melakukan proses pengolahan limbah plastik dengan beberapa cara, diantaranya dibakar, ditimbun dalam tanah, dan bagi masyarakat yang belum sadar akan kebersihan lingkungan sampah plastik dibuang ke sembarang tempat seperti

sungai dan tempat perairan lainnya, dimana hal ini menimbulkan masalah baru yaitu pencemaran lingkungan (Dalilah, 2021), (Sains et al., 2023) Dalam proses pembakaran, limbah plastik akan menghasilkan asap yang mengandung gas-gas beracun dan sangat membahayakan bagi kesehatan, namun plastik juga tidak bisa ditimbun dalam tanah karena dapat merusak struktur tanah begitupun jika sampah plastik dibuang ke perairan karena dapat mencemari dan merusak ekosistem air (Putri & Sigit Udjiana, 2022, pramiati purwaningrum, 2016). Indonesia telah menempati urutan ke-2 dalam hal pembuangan sampah plastik ke laut dengan jumlah 1,65 juta ton/tahun dan hal ini menjadi ancaman besar bagi ekosistem (Najmi, 2022).

Dalam kehidupan sehari-hari plastik sangat diperlukan pada berbagai kebutuhan seperti penggunaan di rumah tangga, industri, dan lain-lain (Putu & Arwini, 2022). Namun seiring dengan berjalannya waktu terjadi peningkatan penggunaan plastik, sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan limbah plastik. Ditambah lagi kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan salah satunya adalah dengan membuang sampah tidak pada tempatnya yang sudah disediakan oleh instansi pemerintah seperti di sungai, selokan, jalan raya, dan area hijau yang bisa menyebabkan pencemaran lingkungan (Tua Simarmata dkk., 2024). Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menjelaskan bahwa peningkatan produksi sampah di Indonesia telah mencapai 175.000 ton di setiap tahunnya sehingga jika diasumsikan bahwa setiap orang bisa menghasilkan sampah sekitar 0,7 kilogram (kg) per harinya (Akhdan Pradipta & Junika Niarja, 2020).

Kalimantan merupakan suatu daerah dengan kawasan hutan yang sangat luas dibandingkan dengan pulau lain di Indonesia, sehingga Kalimantan juga dijuluki sebagai salah satu “Paru-paru Dunia”. Karena hal tersebut menjadikan Kalimantan Utara juga termasuk bagian dari daerah kawasan hijau yang ada di Indonesia, namun tidak memungkiri bahwa daerah ini juga mengalami peningkatan penumpukan limbah plastik yang disebabkan karena bertambahnya penduduk dengan sifat konsumtif terhadap suatu barang (Putera, 2022). Begitupun pengelolaan sampah di Kalimantan Utara khususnya di daerah perkotaan, sampai saat ini masih belum dapat

diatasi dengan baik karena kurangnya wawasan dari masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang benar agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Padahal pengelolaan sampah di Kalimantan Utara telah diatur Berdasarkan UU No. 18 Tahun 2018 tentang kebijakan dan strategi daerah dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga (Djogeh Harmana et al., 2021). Namun kenyataannya masih terjadi peningkatan sampah yang semakin bertambah di setiap tahunnya, sehingga menimbulkan masalah baru yaitu pencemaran udara, pencemaran lingkungan, banjir, longsor (Alawiyah et al., 2022). Untuk mengatasi hal tersebut dalam penelitian ini akan dibuat sebuah inovasi berkelanjutan yaitu plastik biodegradable, dimana plastik ini bisa menjadi solusi sebagai pengganti plastik komersial yang lebih ramah lingkungan dan diharapkan dapat meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan.

Plastik biodegradable adalah plastik yang mudah terurai secara alami oleh mikroorganisme tanpa merusak lingkungan, karena plastik ini terbuat dari bahan alam salah satunya adalah pati yang bisa dengan mudah didapatkan dari berbagai macam tumbuhan (Sarah, 2023). Menurut beberapa penelitian plastik biodegradable dapat dibuat dari pati yang diperoleh dari tumbuhan singkong, jagung, padi, nangka, cempedak dan beberapa bagian pada pisang seperti bagian kulit, batang, dan bonggol ((Tua Simarmata et al., 2024, Pentana, 2020, Hilmi et al., n.d, Nurfaifah & Sedyadi, 2020, Santoso et al., 2019, Elly Agustin et al., 2016). Selain itu plastik biodegradable bisa dijadikan sebagai pengganti kemasan pembungkus makanan karena terbuat dari senyawa alami yang dapat didaur ulang, bahkan terdapat plastik biodegradable yang bersifat edible, sehingga plastik ini tidak berbahaya dan meminimalisir dampak buruk bagi tubuh dan kesehatan (Erwin Yuwono Kristanto et al., 2023).

Terdapat beberapa peneliti yang telah melakukan penelitian sebelumnya, diantaranya dilakukan oleh Ari Santoso, dkk pada tahun 2019 dengan judul “Pengaruh Rasio Pati Dan Kitosan Terhadap Sifat Fisik Bioplastik Dari Pati Biji Cempedak (*Artocarpus Champeden*)” dengan hasil bioplastik menjadi kuat dan sulit untuk dirobek dengan penambahan kitosan, namun komposisi penambahan jumlah kitosan yang tepat masih perlu dikaji karena kitosan merupakan bahan yang mudah

menyerah air. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Samuel Elean, dkk pada tahun 2018 yang berjudul “Pembuatan Film Biodegradable Dari Pati Biji Cempedak Dan Carboxy Methyl Cellulose Dengan Penambahan Gliserol” dengan hasil konsentrasi gliserol terbaik pada penelitian ini adalah gliserol 10% yang menghasilkan film biodegradable dengan nilai kuat tarik sebesar 19,62 dan nilai persen elongasinya sebesar 4,98% sehingga air yang diserap sebanyak 39,96%. Lalu ada “Pembuatan Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Pati Bonggol Pisang dengan Selulosa Jerami Padi” oleh Robinson Tua B Simarmata, dkk dengan hasil penambahan selulosa jerami terhadap karakteristik plastik biodegradable berpengaruh nyata dalam menurunkan perpanjangan putus dengan baik, namun dalam penelitian ini dibutuhkan penggunaan plasticizer gliserol dengan konsentrasi yang lebih tinggi agar mendapatkan plastik biodegradable dengan tingkat elongasi yang memenuhi standar SNI. Penelitian selanjutnya yaitu “Inovasi Plastik Biodegradable Dengan Karakteristik Edible Film Dari Bonggol Pisang Dan Limbah Kulit Singkong Dengan Plasticizer Gliserol” yang dibuat oleh Rifqi Akhdan Pradipta, dkk dengan hasil penambahan gliserol terhadap karakteristik edible film dapat meningkatkan elongasi, namun hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan tensile strength. Sehingga dalam penelitian ini untuk membuat plastik biodegradable akan digunakan pati dari biji cempedak dan bonggol pisang kepok.

Cempedak (*artocarpus integer*) merupakan buah yang banyak tumbuh di Kalimantan dengan ciri buah berwarna hijau kekuningan apabila masih muda dan kuning kecoklatan jika sudah tua (Karunia et al., 2022). Selama ini buah cempedak hanya dimanfaatkan daging buahnya saja sebagai makanan ringan oleh masyarakat, sedangkan bijinya jarang sekali dimanfaatkan sehingga berakhir menjadi limbah, padahal biji cempedak banyak mengandung amilosa yang tinggi sehingga bisa dijadikan pati dalam pembuatan plastik biodegradable (Herawati et al., 2017). Pisang kepok (*musa paradisiaca formatypica*) banyak dibudidayakan dan tumbuh di Kalimantan Utara salah satunya di daerah sebatik dengan produksi pisang kepok sebanyak 27.894 ton (Opu Ulan & Elly Jumiati, 2018). Jika masa panen datang masyarakat memanfaatkan dan mengolah bagian buah sebagai produk olahan seperti kudapan ringan, minuman, kripik dan kue, bagian kulit pisang biasanya diolah

menjadi pupuk organik cair, dan daunnya biasa dijual atau dijadikan sebagai pembungkus kue dan makanan, sehingga menyisakan batang dan bonggolnya sebagai limbah yang belum diolah dengan baik (Tito Nur Fikri et al., 2021, Putri et al., 2022). Padahal pada bonggol pisang kepok memiliki banyak sekali manfaat, salah satunya bisa dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan plastik biodegradable karena mengandung pati sebesar 76% dan 20% air (Triono, 2018). Dan sebagai zat tambahan agar diperoleh plastik biodegradable dengan kualitas dan elastisitas yang baik, maka dalam penelitian ini ditambahkan kitosan.

Penambahan kitosan merupakan suatu hal yang diperlukan dalam pembuatan plastik biodegradable karena sifatnya yang dapat mengurangi kecepatan penyerapan air serta dapat meningkatkan sifat mekanik dan dapat mengurangi sifat kelembapan pada struktur film (Solekah et al., 2021). Dalam pembuatan plastik biodegradable yang dibuat tanpa adanya tambahan kitosan akan terlihat lebih rapat (dense) sehingga lebih sulit terdegradasi daripada plastik biodegradable yang ditambahkan kitosan karena plastik akan bersifat hidrofilik yang mudah menyerap air (Sasria et al., 2020). Kitosan merupakan senyawa kimia yang diperoleh dari pengolahan kulit luar hewan seperti kepiting, cumi-cumi, lobster dan udang yang dapat digunakan dalam berbagai keperluan salah satunya sebagai pengawet dan meningkatkan elastisitas dalam pembuatan plastik biodegradable (Jaya et al., 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka akan dilakukan penelitian yang berjudul **“Karakteristik Plastik Biodegradable Dari Pati Biji Cempedak Dan Bonggol Pisang Kepok Dengan Penambahan Kitosan”**. Dengan harapan plastik biodegradable yang dihasilkan dapat menjadi solusi serta pemecah masalah pada penelitian sebelumnya dan dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan dari penggunaan plastik komersial.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pembuatan plastik biodegradable dari pencampuran pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok dengan penambahan kitosan?
2. Bagaimana variasi komposisi pencampuran pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok pada pembuatan plastik biodegradable agar diperoleh kualitas yang baik?
3. Bagaimana karakteristik plastik biodegradable dari pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok dengan penambahan kitosan?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi dengan bahan dasar yang digunakan yaitu pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok dengan penambahan kitosan. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui karakteristik dari plastik biodegradable diantaranya adalah uji densitas, uji daya serap air, uji kuat tarik, dan uji biodegradasi.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proses pembuatan plastik biodegradable dari pencampuran pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok dengan penambahan kitosan.
2. Mengetahui variasi komposisi pencampuran pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok pada pembuatan plastik biodegradable agar diperoleh kualitas yang baik
3. Mengetahui karakteristik plastik biodegradable dari pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok dengan penambahan kitosan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi penulis, sebagai sarana memperoleh pemahaman yang mendalam tentang penggunaan pati biji cempedak dan pati bonggol pisang sebagai bahan utama dalam pembuatan plastik biodegradable, serta meningkatkan keterampilan penelitian dan analisis dalam inovasi berkelanjutan.

- b. Bagi pembaca, yakni sebagai inovasi baru dalam pengganti plastik komersial menjadi plastik biodegradable yang lebih ramah terhadap lingkungan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plastik Biodegradable

Plastik biodegradable merupakan plastik yang dapat dijadikan sebagai pengganti plastik komersial karena bahannya yang terbuat dari pati tumbuhan. Pembentukan polimer dalam pembuatan plastik biodegradable ada beberapa monomer yang tersusun seperti pati, selulosa, protein serta mikroorganisme sehingga dari komponen tersebut menjadikan plastik ini dapat didaur ulang dan masuk kedalam jenis plastik yang ramah lingkungan (Zamroni BFA & Ana, 2020).

Gambar 2.1 kemasan kantong plastik biodegradable (Zamroni BFA & Ana, 2020)



Plastik biodegradable dapat diperbaharui karena memiliki bahan yang mudah didapatkan dari alam dengan jumlah yang melimpah ruah (Pebri et al., n.d.) Adapun kelebihan dari jenis plastik ini yaitu proses degradasinya hanya membutuhkan waktu yang singkat dalam hitungan bulan hingga beberapa tahun oleh karena itu, hal tersebut dapat mengatasi permasalahan lingkungan akibat limbah plastik yang sulit terurai dengan baik (Zamroni BFA & Ana, 2020).

Plastik biodegradable membutuhkan komposisi dan bahan dasar dalam proses pembuatannya. Dengan menggunakan sumber nabati yang bisa diambil dari

tumbuhan untuk membuat pati seperti dari singkong, jagung, padi, tebu, biji cempedak, pisang, dan beberapa tumbuhan lainnya, lalu ada beberapa bahan tambahan seperti kitosan, gliserol, sodium bisulfat, asam asetat, air bersih, sorbitol yang memiliki fungsi masing-masing dalam pembuatan plastik biodegradable (Nisah, 2018, Tua Simarmata et al., 2024, Pentana, 2020, Hilmi et al., n.d, Nurfaizah & Sedyadi, 2020, Santoso et al., 2019, Elly Agustin et al., 2016)

Dalam proses produksi plastik biodegradable ada tiga bahan yang digunakan yaitu pati sebagai bahan pengisi plastik berbasis minyak bumi dengan jumlah yang sedikit sekitar 6-15%, lalu pati yang dicampurkan polimer biodegradable seperti PLA (*Polylactic Acid*) dengan jumlah 85% dan yang terakhir pati termoplastik dengan penambahan bahan kitosan dan plasticizer seperti gliserol, sorbitol dan air dengan temperatur 90-160°C (Kamsiati et al., 2017). Pada tahap pembuatan plastik biodegradable menggunakan teknik pencampuran, pemanasan atau pengeringan dan pencetakan, sehingga nantinya akan menghasilkan plastik berupa lembaran film (Kamsiati et al., 2017).

Pada plastik biodegradable terbuat dari bahan alami yang dapat diperbaharui, menjadikan plastik biodegradable memiliki sifat bahan yang ringan, kuat, transparan dan tahan air sehingga plastik ini lebih unggul dibandingkan plastik komersial yang telah beredar di masyarakat (Sahrul Tahir et al., 2023). Sudah ada beberapa produsen yang telah mengembangkan plastik jenis ini walaupun masih dalam tahap penelitian menjadikan plastik biodegradable memiliki harga yang sedikit lebih mahal dari plastik komersial sehingga hal ini menjadi kelemahan serta tantangan dalam mengembangkan plastik biodegradable (Kamsiati et al., 2017). Proses terdegradasinya plastik biodegradable hanya membutuhkan waktu singkat sekitar beberapa bulan saja, Sedangkan pada plastik komersial, walaupun sudah banyak diproduksi oleh produsen dengan harga yang lebih terjangkau, namun karena terbuat dari bahan yang tidak dapat diperbaharui sehingga proses terdegradasinya membutuhkan waktu yang lebih lama bahkan bisa mencapai puluhan hingga ratusan tahun (Kamsiati et al., 2017).

Plastik biodegradable telah dikembangkan oleh beberapa perusahaan termasuk di Indonesia karena memiliki bahan serta keunggulan yang lebih baik dari plastik komersial sehingga memiliki potensi sebagai plastik pengganti, namun kapasitas produk plastik ini yang belum maksimal sehingga banyak di ekspor ke luar negeri (Lisdayana, 2019). Adapun beberapa perusahaan di Indonesia yang telah mengembangkan plastik biodegradable untuk dikomersialkan seperti pada perusahaan Enviplast, Avani Eco, dan perusahaan yang ada di luar negeri seperti Arkema di Prancis, Bioon dan Novamont di Italy (Lisdayana, 2019).

Penggunaan plastik biodegradable dapat mengurangi limbah karena kemampuannya yang mudah terurai dengan cepat di lingkungan sehingga hal ini menjadi dampak positif bagi kesehatan ekosistem dan untuk membuktikannya harus diuji dengan Standar Internasional serta beberapa standar lainnya untuk memastikan bahwa keakuratan plastik biodegradable mampu terdegradasi dengan baik dan termasuk kedalam jenis plastik yang ramah lingkungan (Alfernando, 2025). Pada plastik biodegradable dapat membuka peluang usaha sekaligus dapat membuka dan menciptakan lapangan kerja baru di berbagai sektor salah satunya di industri hijau yang bergerak di bidang pengolahan limbah dan pengemasan (Naomi Nova Mies & Awin Mulyati, 2025).

2.2 Pati

Pati merupakan dua rantai glucan yang tersusun atas amilosa (bagian polimer linier yang memiliki ikatan α -(1 $\rightarrow$ 4)) dengan derajat polimerisasinya sekitar 500-6000 dan amilopektin (polimer α -(1 $\rightarrow$ 4) sampai α -(1 $\rightarrow$ 6) dengan jumlah glukosa yang lebih sedikit, sekitar 4-5%), pada tumbuhan yang didalamnya ada karbohidrat sebagai sumber energi sehingga untuk mendapatkan pati dengan cara mengekstrak tanaman yang bisa diambil dari buah, umbi, biji, buah dan akar (Eria Putri et al., 2017). Pati telah banyak digunakan di bidang industri salah satunya dalam industri pangan, namun penggunaan pati memiliki beberapa kekurangan seperti nilai *swelling power* dan *solubility* dengan hasil yang kurang baik dan mengalami retrogasi serta sineresis yang tinggi, pati juga rentan terhadap panas sehingga untuk mengatsi hal

tersebut perlu adanya modifikasi terhadap pati agar mendapatkan hasil yang terbaik (Rahayu et al., 2023).

Dalam pembuatan plastik biodegradable pati baik digunakan sebagai bahan utama karena memiliki sifat serta karakteristik yang baik sehingga dapat menghasilkan plastik biodegradable yang ramah lingkungan (Polnaya et al., 2016). Pati berjumlah sekitar 15% memiliki komposisi amilosa sebanyak 35% dan amilopektin yang berbeda-beda dengan karbohidrat terbesar pada tumbuhan sehingga amilopektin sebagai komponen utama yang dikonsumsi oleh manusia (Cengristitam, 2023). Pati telah banyak penggunaannya di berbagai industri salah satunya yaitu di industri makanan contohnya seperti mayonaise, susu kental, permen, coklat serta dalam farmasi sebagai bahan pembuatan tablet, pil, dan kapsul (Hartesi, B et al., 2020).

Untuk mendapatkan pati dari tumbuhan dilakukan cara ekstraksi yaitu proses memisahkan suatu zat padat dan cair yang diperoleh dari tumbuhan dengan menggunakan pelarut, prosesnya akan dipengaruhi oleh adanya komposisi bahan yang terkandung didalamnya sehingga dapat mempengaruhi metode ekstraksinya. Ekstraksi yang sulit dilakukan jika pati yang diinginkan berasal dari tumbuhan kacang-kacangan karena mengandung protein dan lipid yang tinggi dibandingkan pati dari umbi-umbian oleh karena itu, penting untuk dapat membedakan sumber pati agar dapat mengetahui sifat pati sebelum mengaplikasikannya (Harni et al., 2022).

2.3 Biji Cempedak

Cempedak (*Artocarpus integer*) merupakan buah yang banyak tersebar seperti di Pulau Sumatra, Sulawesi, Maluku, Kalimantan dan beberapa wilayah lainnya di Indonesia (Hartanti et al., 2022). Buah cempedak juga memiliki kemiripan dengan buah nangka bisa dilihat dari bentuk, warna, asal dan penyebarannya yang sama namun tekstur buah, aroma serta rasanya memiliki ciri khas yang berbeda dengan buah nangka (Octavia, 2019). Pada cempedak memiliki banyak kegunaan, salah satunya pada biji cempedak mengandung banyak pati sekitar 36,7% sehingga dapat

dijadikan sebagai bahan dasar dalam pembuatan plastik biodegradable (Elean et al., 2018).

Cempedak mengandung konsentrasi amilosa yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan edible film untuk plastik biodegradable. Edible film berbentuk lapisan tipis diperlukan dalam pembuatan plastik karena terbuat dari bahan hidrokoid termasuk didalamnya ada pati yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan plastik biodegradable (Syahrums et al., 2017).

Gambar 2.2 Buah Dan Biji Cempedak (Solichah et al., 2021)



2.4 Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* cv. Kepok)

Pisang kepok (*Musa Paradisiaca* cv. Kepok) merupakan tanaman yang juga banyak tersebar di wilayah Indonesia yang memiliki iklim bagus, oleh karena itu pisang dapat tumbuh dimana saja serta semua bagian anggota tubuhnya dapat dimanfaatkan sehingga banyak masyarakat yang menanam buah ini namun tanaman ini hanya bisa berbuah sekali setelah itu mati (Rahim & all, 2019). Pemanfaatan tanaman pisang biasanya hanya pada buah, daun serta jantungnya lalu menyisakan bagian batang dan bonggolnya saja, karena jarang dimanfaatkan sehingga menimbulkan sisa limbah bonggol pisang dan dapat mengganggu lingkungan sekitar (Wijayanti, et all 2023).

Pada bonggol pisang sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat seperti dijadikan sebagai salah satu bahan dalam pengemasan pada buah apel, pupuk kompos, sebagai zat pengatur tumbuh, dll. Selain itu bonggol pisang juga dapat dijadikan sebagai bahan utama dalam pembuatan plastik biodegradable karena mengandung banyak pati sekitar 76% dan dapat mengurangi dampak buruk

rusaknya lingkungan akibat limbah dari bonggol pisang (Nafianto, 2019)(Merilla Stefani, 2020).



Gambar 2.3 Bonggol Pisang Kepok (*Musa balbisiana Colla*) (Merilla Stefani, 2020)

2.5 Kitosan

Kitosan dengan nama kimianya (*poli-D-glukosamin-((1,4)-2-amino-deoksi-D-glukosa*) merupakan suatu zat aditif yang penting, biasanya terbuat dari kitin yang bisa didapatkan dari limbah hewan laut seperti kepiting, lobster, kerang dan udang sehingga kitosan yang dihasilkan dari bahan tersebut banyak digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya pada proses pembuatan plastik biodegradable yang digunakan sebagai penyerapan air (Cahyono, 2018). Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk membantu mengurangi pencemaran akibat limbah laut yang dapat merusak lingkungan adalah memanfaatkan limbah tersebut dengan mengolahnya menjadi sesuatu bermanfaat bagi kehidupan contohnya seperti membuat sebuah kitosan yang dapat dimanfaatkan seperti dalam berbagai bidang biokimia, bioteknologi, farmasi dan masih banyak lagi (Pardi, et all 2023).

Pembuatan kitosan melalui beberapa proses yaitu demineralisasi, deproteinasi dan deasetilasi. Hal pertama yang dilakukan untuk membuat kitosan dari kulit udang adalah dengan cara mencuci udang menggunakan air bersih, lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C . Setelah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan mortar, lalu diayakan menggunakan ayakan 50 mesh. Selanjutnya lakukan proses demineralisasi dengan tujuan untuk menghilangkan kandungan CaCO_3 dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ serta

dilakukan untuk melarutkan serbuk kulit pada larutan HCL 1 M dengan perbandingan 1:10 g serbuk/mL HCL. Setelah itu lakukan pencampuran menggunakan magnetic stirrer pada suhu 75°C selama 6 jam, lalu saring menggunakan kertas saring, kemudian dicuci dengan aquades hingga pHnya menjadi netral. Setelah mendapatkan endapan, keringkan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 6 jam. Selanjutnya proses deasetilasi yaitu dilakukan sintesis kitosan untuk menghilangkan gugus asetil pada kitin. Langkah yang dilakukan yaitu mencampurkan serbuk kitin kedalam larutan NaOH 60% dengan perbandingan 1:10. Kemudian campuran dipanaskan dan dididuk menggunakan magnetic stirrer pada suhu 100°C selama 4 jam, lalu campuran disaring menggunakan kertas saring dan dicuci dengan aquades hingga pHnya menjadi netral. Setelah itu keringkan endapan dengan oven untuk mendapatkan serbuk kitosan (Ayu Lingga Ratna Sari et al., 2024).

2.6 Pengujian Plastik Biodegradable

Dalam pembuatan plastik biodegradable perlu dilakukannya beberapa pengujian untuk mendapatkan hasil terbaik sesuai dengan yang diinginkan seperti:

1. Uji Densitas

Uji densitas merupakan suatu pengujian yang berhubungan dengan sifat fisik film yang bertujuan untuk mengetahui berapa massa per satuan volume bahan termasuk sifat fisik suatu polimer serta seberapa kuat kemampuan dari suatu plastik biodegradable yang telah dibuat (Fahnur, 2017). Pada pembuatan plastik biodegradable perlu adanya pengujian densitas sebagai pengujian kerapatan fisik polimer. Semakin rapat fisik suatu plastik akan semakin meningkat sifat mekaniknya, maka akan menghasilkan film plastik yang memiliki kekuatan tarik yang baik. Sangat penting untuk mengukur nilai densitas atau kerapatan karena berkaitan dengan nilai densitas suatu plastik sehingga didefinisikan sebagai massa per satuan volume bahan (Nur, 2017). Untuk uji densitas menggunakan persamaan:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

ρ = densitas/massa jenis (gr/ml)

m = massa plastik biodegradable (kg)

V = volume dari plastik biodegradable (ml)

2. Uji Daya Serap Air

Uji daya serap air dalam pembuatan plastik biodegradable bertujuan untuk mengetahui terjadinya tingkatan ikatan dalam polimer yang dilihat melalui persentase penambahan berat polimer dan seberapa mampu plastik yang dihasilkan dapat menyerap air dalam jumlah dan waktu tertentu (Fahnur, 2017). Untuk uji daya serap air menggunakan persamaan:

$$\text{Daya serap air} = \frac{w_{akhir} - w_{awal}}{w_{akhir}} : \times 100\%$$

Keterangan:

w_{awal} : berat plastik biodegradable sebelum direndam aquades

w_{akhir} : berat plastik biodegradable setelah direndam aquades

3. Uji Kuat Tarik

Uji kuat tarik merupakan pengujian dengan tegangan maksimum pada plastik biodegradable dengan tujuan untuk mengetahui seberapa tahan dan kuat tarik dari plastik yang telah dibuat menggunakan mesin UTM (Universal Testing Machine) dalam pengujian kuat tarik (Nurfauzi et al., 2018). Untuk uji kuat tarik menggunakan persamaan:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

σ : kuat putus bahan

F : beban pada saat putus

A : luas penampang

4. Uji Biodegradasi

Uji biodegradasi adalah pengujian dengan tujuan untuk mengetahui seberapa tahan bahan plastik biodegradable yang telah dibuat dengan cara mengubur plastik kedalam tanah dengan bantuan mikroorganisme sebagai pengurai selama beberapa waktu (Fahnur, 2017). Untuk menguji biodegradasi dengan cara memasukkan sampel plastik biodegradable kedalam tanah sebagai penghancur keseluruhan bagian struktur molekul senyawa yang dipengaruhi oleh reaksi-reaksi fisiologis oleh mikroorganisme yang merupakan bantuan penting dalam pengujian biodegradasi sebagai pengubah senyawa kimia menjadi komponen sederhana sehingga pada saat proses degradasi plastik akan mengalami proses penghancuran secara alami (Nur, 2017).

2.7 Kerangka Berpikir

Saat ini dengan perkembangan teknologi yang sangat maju diberbagai sektor salah satunya di sektor industri, banyak masalah baru yang timbul dan menyebabkan meningkatnya pencemaran lingkungan yang jika dibiarkan maka akan menimbulkan dampak buruk bagi kehidupan, salah satunya adalah peningkatan volume limbah plastik di setiap tahunnya. Indonesia termasuk salah satu negara dengan penghasil sampah plastik terbesar di dunia akibat kurangnya pengetahuan serta kesadaran diri masyarakat terkait bagaimana cara pengolahan sampah plastik yang baik dan benar agar tidak mencemari lingkungan sekitar. Di Pulau Kalimantan khususnya di Kalimantan Utara, walaupun pulau ini terkenal sebagai salah satu bagian paru-paru di Dunia tidak memungkiri bahwa produksi sampah di wilayah ini termasuk ke dalam jumlah yang cukup besar, tentu ini bukan suatu kebanggaan melainkan tantangan bagi negara untuk dapat mengurangi jumlah volume produksi sampah plastik serta mencari solusi agar permasalahan ini dapat segera diatasi. Sehingga untuk mengatasi hal tersebut peneliti akan membuat plastik biodegradable dengan bahan dasar pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok yang merupakan hasil limbah dari salah satu komoditas di Kalimantan Utara yang belum dimanfaatkan secara maksimal, dengan penambahan kitosan untuk meningkatkan sifat mekanik dari plastik biodegradable yang dihasilkan.

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan sampai bulan 2025, dan lokasi pada penelitian ini adalah laboratorium Fisika Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Kaltara Tanjung Selor Kalimantan Utara.

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dimana penelitian yang digunakan adalah penelitian jenis eksperimen. Eksperimen yang dilakukan adalah untuk mengetahui karakteristik plastik biodegradable dari pati biji cempedak dan bonggol pisang dengan penambahan kitosan dari limbah kulit udang.

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini memerlukan serangkaian alat dan bahan yang mendukung kelancaran proses eksperimen serta pengumpulan data. Adapun alat dan bahan digunakan selama penelitian berlangsung sebagai berikut:

Tabel 3.1 Alat dalam Penelitian

No	Nama Alat	Kegunaan	Gambar
1.	UTM	Untuk menguji kuat tarik & sifat mekanis suatu material	
2.	Hot Plate	Memanaskan sampel, wadah, atau larutan secara merata/ terkontrol	
3.	Nampan	Sebagai alat bantu untuk membawa, menghidangkan atau	

		mempresentasikan objek penelitian	
4.	Magnetik Stirrer	Sebagai pengaduk/Pencampur larutan hingga homogen	
5.	Oven Listrik	Memanaskan, mengeringkan & mensterilisasi bahan-bahan/ peralatan laboratorium	
6.	Ayakan 100 Mesh	Memisahkan partikel berdasarkan ukuran	
7.	Kain Saring	Memisahkan air dengan ampas	
8.	Blender	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat digunakan untuk menghancurkan sampel biologis, seperti jaringan atau sel, untuk analisis lebih lanjut. 2. Dapat digunakan untuk mencampur bahan-bahan kimia atau biologis dengan baik. 3. Dapat digunakan untuk menghomogenkan sampel yang heterogen. 	
9.	Pisau	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat digunakan untuk mengiris sampel biologis, seperti jaringan atau organ, untuk analisis histopatologi atau morfologi. 	

		<p>2. Dapat digunakan untuk mengambil sampel jaringan atau organ yang spesifik.</p> <p>3. Dapat digunakan untuk melakukan diseksi pada sampel biologis untuk mempelajari struktur internal.</p>	
10.	Ember	<p>1. Dapat digunakan untuk mengumpulkan sampel air, tanah, atau bahan lainnya.</p> <p>2. Dapat digunakan untuk menyimpan sampel atau bahan kimia.</p> <p>3. Dapat digunakan untuk mencampur bahan-bahan kimia atau larutan.</p>	
11.	Desikator	Mengeringkan & melindungi sampel dari kelembapan udara	
12.	Penggaris	<p>1. Dapat digunakan untuk mengukur panjang, lebar, atau tinggi objek atau sampel.</p> <p>2. Dapat digunakan sebagai referensi untuk kalibrasi alat ukur lainnya</p>	
13.	Timbangan Digital	Digunakan untuk menimbang sampel	
13.	Alat-Alat Gelas	1. Alat gelas seperti labu ukur, pipet, dan buret digunakan	

		<p>untuk mengukur volume cairan dengan akurat.</p> <p>2. Alat gelas seperti botol sampel dan tabung reaksi digunakan untuk menyimpan sampel kimia atau biologis.</p> <p>3. Alat gelas seperti gelas kimia dan tabung reaksi digunakan untuk mencampur bahan kimia dan melakukan reaksi kimia.</p>	
--	--	---	--

Tabel 3.2 Bahan dalam Penelitian

No	Nama Bahan	Kegunaan	Gambar
1.	Kitosan	Meningkatkan kekuatan tarik, megurangi penyerapan air & meningkatkan biodegradabilitas plastik	
2.	Gliserol	Meningkatkan fleksibilitas & elongasi (jarak) plastik, serta ,membantu dalam proses biodegradasi	
3.	Asam Asetat	Sebagai pelarut, katalis, dan membantu proses blending	
4.	Asam Sitrat	Sebagai zat penghilang enzim browning (warna biru) pada bonggol pisang	

5.	Aquades	Sebagai air bersih	
6.	Sorbitol	Meningkatkan fleksibilitas & elongasi plastik, serta mengurangi kekakuan	
7.	Pati	Sebagai polimer alami untuk produksi material biodegradable	

3.4. Prosedur Kerja Penelitian

Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini, melalui dua tahapan dimana pada tahapan pertama pembuatan pati biji cempedak dan pati bonggol pisang dan tahapan kedua pembuatan plastik biodegradable.

Berikut prosedur kerja dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tahap Pembuatan Pati

a. Pati Biji Cempedak (Santoso et al., 2019, Elean et al., 2018, Zalfiatri et al., 2021)

- 1) Mencuci biji cempedak menggunakan air bersih dan air mengalir.
- 2) Mengupas kulit ari biji cempedak hingga bersih menggunakan air

- 3) Memotong biji cempedak dengan pisau hingga berukuran kecil untuk memudahkan proses selanjutnya.
- 4) Menggiling biji cempedak yang telah dipotong dengan menggunakan blender dan ditambahkan air dengan perbandingan sekitar 1 : 1 (kg/L).
- 5) Memeras biji cempedak yang telah diblender dengan menggunakan kain penyaring untuk memisahkan sari pati dan ampas.
- 6) mencampurkan ampas dengan air lalu dilakukan penyaringan secara berulang hingga sari pati dalam ampas habis atau bubur biji terlihat semakin bening.
- 7) mengendapkan cairan yang diperoleh dari penyaringan selama 12 jam dengan tujuan untuk mendapatkan patinya.
- 8) Menjemur pati dibawah sinar matahari selama 1-2 hari untuk menghindari terbentuknya bau asam dan diperoleh endapan pati yang kering.
- 9) Setelah kering pati yang telah dijemur kemudian di oven pada suhu 70°C selama 30 menit agar mendapatkan pati yang kering sempurna.
- 10) menghancurkan pati yang kering dengan blender kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh.

b. Pati Bonggol Pisang Kepok (Akhdan Pradipta & Junika Niarja, 2020, Sains & Teknologi, 2022)

- 1) Mencuci bonggol pisang kepok menggunakan air bersih dan sebaiknya dicuci dengan air yang mengalir.
- 2) Membersihkan kulit luar bonggol pisang kepok lalu dipotong-potong dan dicacah dengan menggunakan pisau.
- 3) Merendamkan bonggol pisang kepok ke dalam larutan asam sitrat 50% (w/v) selama 10 menit dengan fungsi untuk menghilangkan enzim browning (warna biru) pada bonggol pisang.
- 4) Setelah dilakukan perendaman bonggol pisang ditiriskan dan dijemur dibawah matahari selama 2 hari, hingga diperoleh bonggol pisang yang kering.

- 5) Menghaluskan bonggol pisang kepok yang sudah dijemur dengan air menggunakan blender hingga diperoleh tekstur yang halus.
- 6) Kemudian bonggol pisang yang telah halus disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan sari pati dengan ampas.
- 7) Melakukan penyaringan secara berulang dengan menggunakan kain saring, hingga ampas bonggol pisang menjadi bening ketika ditambahkan air.
- 8) Mengendapkan sari pati bonggol pisang kepok yang telah didapatkan selama 12 jam untuk mendapatkan endapan pati.
- 9) Menjemur pati di bawah sinar matahari selama 1-2 hari, sehingga diperoleh endapan pati yang kering.
- 10) Setelah kering pati yang telah dijemur kemudian di oven pada suhu 70°C selama 30 menit agar mendapatkan pati yang kering sempurna.
- 11) Kemudian Menghancurkan endapan pati yang telah kering menggunakan blender dan diayak dengan menggunakan ayakan 100 mesh hingga menjadi bubuk.

2. Tahap pembuatan Larutan Kitosan (Ayu Lingga Ratna Sari et al., 2024)

- 1) Mencampurkan 0,5 gr kitosan kedalam larutan asam asetat 3% sebanyak 47,61 ml kedalam gelas kimia.
- 2) Kemudian mengaduk campuran kitosan dan asam asetat dengan menggunakan magnetik stirrer selama 30 menit, hingga tercampur rata dan membentuk larutan bening.

3. Tahap Pembuatan Plastik Biodegradable (Nurrahmi et al., 2020, Solekah et al., 2021, Saputra & Supriyo, 2022, Nurhidayah et al., 2023, Sasria et al., 2020)

- 1) Mencampurkan pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok dengan komposisi sesuai dengan variasi yang terdapat pada tabel 3.3 dengan berat total pati sebanyak 10 gr.

Tabel 3.3. variasi komposisi pencampuran pati biji cempedak dan bonggol pisang

Nama Sample	Pati Biji Cempedak	Pati Bonggol Pisang Kepok	Larutan Kitosan	Gliserol
P.1	100 %	0 %	2,5 ml	8 ml
P.2	75 %	25 %	2,5 ml	8 ml
P.3	50 %	50 %	2,5 ml	8 ml
P.4	25 %	75 %	2,5 ml	8 ml
P.5	0 %	100 %	2,5 ml	8 ml

- 2) Melarutkan campuran pati sebanyak 10 g kedalam pelarut aquades dengan perbandingan 1:20 (g/ml).
- 3) Mengaduk dengan menggunakan magnetik stirrer hotplate selama 20 menit pada suhu 90°C, hingga pati membentuk gelatin.
- 4) Menambahkan larutan kitosan sebanyak 2,5 ml serta gliserol sebanyak 8 ml kedalam larutan pati dan diaduk menggunakan magnetik stirrer hotplate selama 10 menit pada suhu 70°C.
- 5) Setelah larutan tercampur secara merata, dilakukan pencetakan plastik biodegradable dengan menggunakan **thinwall** dengan ukuran cetakan ... cm x ... cm
- 6) Dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 4 jam.
- 7) Plastik biodegradable yang telah kering dilepaskan dari cetakan dan dipotong dengan ukuran tertentu sesuai dengan kebutuhan pengujian.
- 8) Selanjutnya dilakukan pengujian pada plastik biodegradable yang telah dibuat.

4. Tahap Pengujian Sampel Plastik Biodegradable

- 1) **Uji Densitas** (Fahnur, 2017, Nur, 2017)
 1. Memotong sampel dengan ukuran 1 x 2 cm.
 2. Menimbang sampel menggunakan timbangan digital.

3. Mengukur tinggi dan tebal sampel menggunakan mikrometer sekrup lalu melakukan pengukuran volume.
4. Mengulangi langkah 1 sampai 3 ke semua sampel.

2) Uji Daya Serap air (Fahnur, 2017)

1. Memotong sampel menjadi 7 bagian dengan ukuran 1x1 cm.
2. Mengisi aquades ke dalam gelas
3. Menimbang sampel untuk mengetahui massa awalnya
4. Memasukkan sampel ke dalam gelas yang berisikan aquades dan rendam selama 10 detik.
5. Mengangkat sampel yang telah direndamkan dalam gelas.
6. Setelah itu, letakan plastik diatas tissu.
7. Menimbang massa sampel.
8. Mengulangi langkah diatas kepada semua sampel dengan variasi berbeda.

3) Uji kuat Tarik (Nurfauzi et al., 2018)

1. Memotong sampel plastik biodegradable sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dalam pengujian kuat tarik.
2. Menguji sampel dengan menggunakan mesin UTM (*Universal Testing Machine*)
3. Data hasil pengujian dianalisis dengan menggunakan Excel.

4) Uji Biodegradasi (Fahnur, 2017, Nur, 2017)

1. Siapkan 5 variasi sampel sesuai dengan variasi komposisi pada tabel 3.3 yang telah dibuat.
2. Potong sampel menjadi 3 bagian dengan ukuran 4x1 cm per masing-masing variasi sampel sehingga mendapatkan 15 potongan sampel.
3. Lakukan pengujian biodegradasi dengan cara mengubur sampel kedalam wadah yang telah diisi dengan tanah dalam waktu 13 hari.
4. Cek perubahan sampel setiap harinya.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara langsung hasil pengujian dan pengukuran yang dilakukan pada sampel plastik biodegradable yang telah dibuat. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari plastik biodegradable yang dibuat dari pati biji cempedak dan bonggol pisang kepok dengan penambahan kitosan melalui pengujian densitas, daya serap air, kuat tarik dan biodegradasi.

3.6. Analisis Data Penelitian

1. Uji Densitas (Fahnur, 2017)

Plastik biodegradable diuji ketahanannya terhadap air menggunakan persamaan :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

ρ = densitas/massa jenis (gr/ml)

m = massa plastik biodegradable (kg)

V = volume dari plastik biodegradable (ml)

2. Uji Daya Serap Air (Fahnur, 2017)

Diperlukan adanya pengujian daya serap air pada plastik untuk memastikan massa plastik biodegradable setelah direndam dalam air. Pengujian ini mengacu pada dengan plastik berukuran 3 x 3 cm dan cara pengujiannya adalah menyiapkan gelas beker dengan diisi aquades. Setelah itu plastik direndam dalam gelas beker selama 5 menit lalu keluarkan plastik dan lap menggunakan tisu kering. Kemudian timbang plastik dengan persamaan:

$$\text{Daya serap air} = \frac{W_{akhir} - W_{awal}}{W_{akhir}} : \times 100\%$$

Keterangan:

W_{awal} : berat plastik biodegradable sebelum direndam aquades

w_{akhi} : berat plastik biodegradable setelah direndam aquades

3. Uji Kuat Tarik (Nurfauzi et al., 2018)

Pada uji kuat tarik diperlukan sebuah alat untuk mengukur ketebalan dan menguji panjang keelastisan dari suatu plastik biodegradable yang telah dibuat. Alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah universal testing machine (UTM) dengan tujuan untuk mengetahui seberapa ketebalan dan panjang keelastisan dari plastik biodegradable. Untuk mengetahui nilai kuat tarik dapat menggunakan persamaan:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

σ : kuat putus bahan

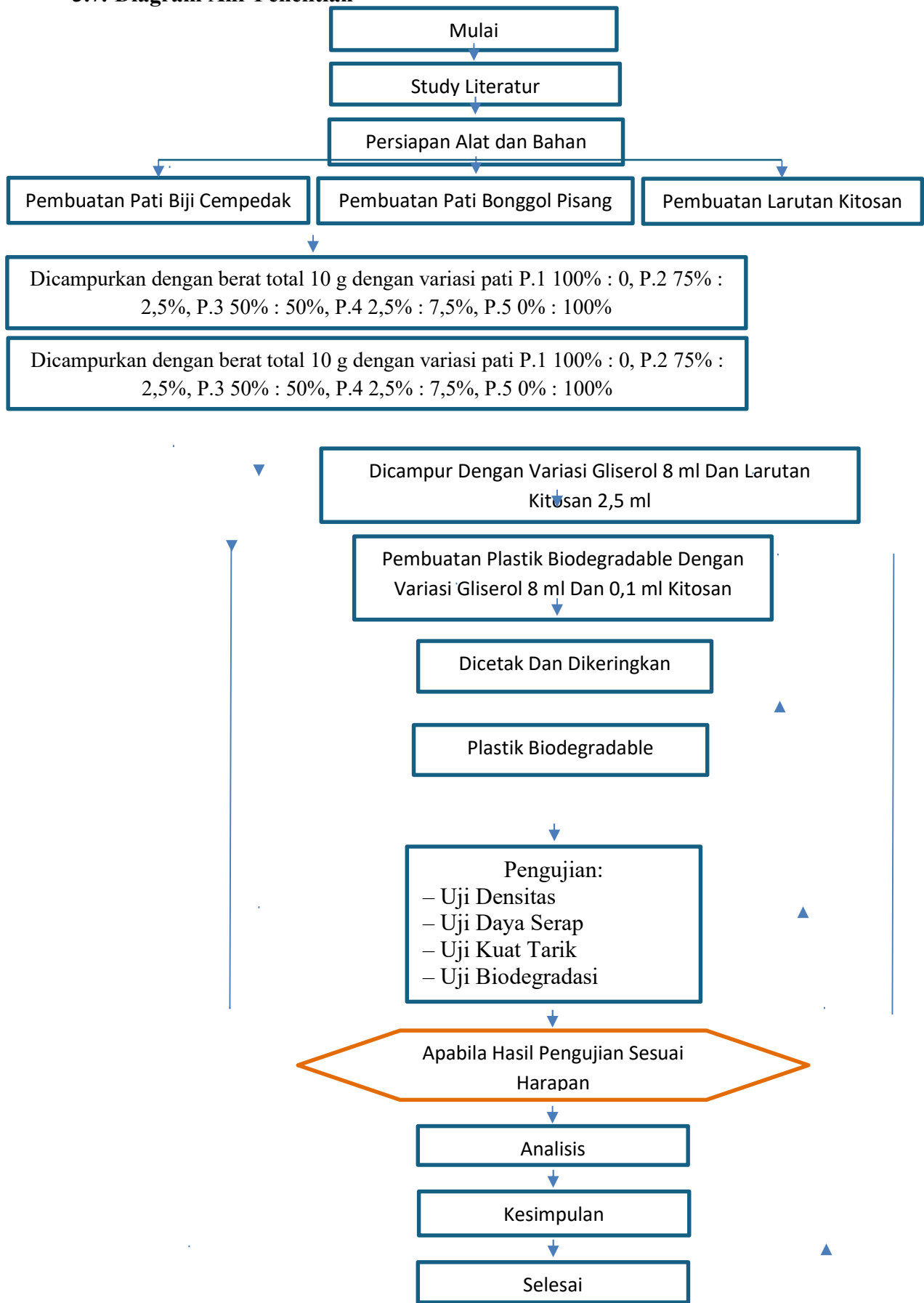
F : beban pada saat putus

A : luas penampang

4. Uji biodegradasi (Fahnur, 2017)

Untuk pengujian biodegradasi dengan cara mengubur sampel ke dalam wadah yang berisikan tanah selama 13 hari.

3.7. Diagram Alir Penelitian



DAFTAR PUSTAKA

- Akhdan Pradipta, R., & Junika Niarja, D. (2020). *INOVASI PLASTIK BIODEGRADABLE DENGAN KARAKTERISTIK EDIBLE FILM DARI BONGGOL PISANG DAN LIMBAH KULIT SINGKONG DENGAN PLASTICIZER GLISEROL*.
- Alawiyah, T., Haryono, G., & Putra, B. (2022). “MENUJU TARAKAN ZERO WASTE “ PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK DENGAN METODE ECOBRICK di KELURAHAN SELUMIT PANTAI TARAKAN TENGAH. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 2(1), 45–50. <https://doi.org/10.29303/jppi.v2i1.505>
- Elly Agustin, Y., Samuel Padmawijaya, K., & Kunci, K. (2016). *SINTESIS BIOPLASTIK DARI KITOSAN-PATI KULIT PISANG KEPOK DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADITIF SYNTHESIS OF CHITOSAN-PATI bioplastics Kepok Banana LEATHER WITH ADDITION OF EXPOSURE ADDITIVE*.
- Hartuti Purnaweni. (2017). *2017_02_21-hal.04_Bom-Waktu-Sampah*.
- Herawati, N., Efendi, R., Studi Teknologi Hasil Pertanian, P., & Teknologi Pertanian, J. (2017). Universitas Riau 1 2. Dosen Fakultas Pertanian. In *Universitas Riau Jom FAPERTA* (Vol. 4, Issue 2).
- Karunia, N. R., Septiani, S., Yulianti, R., Siwi, I., Ahmad, H., Muhammad, H., Al-Ghani, G., Murdiyanti, R., Febrinatasia, W., Budi, R., Mariza, S., Farida, U., Archi, R. M., La’lang, N., Finda, P., Ngenda, V., Fathya, S., Rida, A., Dewi, S., ... Haekal, F. (2022). *TENTANG ETNOBIOLOGI DI KALIMANTAN SELATAN*.
- Putera, L. (2022). *DAMPAK MUSIM KEMARAU BAGI PARU-PARU DUNIA DI INDONESIA SALAH SATUNYA DI KECAMATAN BASARANG, KABUPATEN KAPUAS, KALIMANTAN TENGAH*.
- Putri, F. A., & Sigit Udjiana, S. (2022). *PEMANFAATAN NASI AKING SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABLE*. 2022(4), 833–840. <http://distilat.polinema.ac.id>

- Putu, N., & Arwini, D. (2022). *SAMPAH PLASTIK DAN UPAYA PENGURANGAN TIMBULAN SAMPAH PLASTIK*. 5(1).
- Sarah, S. (2023). “*Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif pada Pembuatan Plastik Biodegradable dari Limbah Pati dengan Penambahan Ekstrak Kulit Jeruk*.”
- Sasria, N., Asrilsyah, A., Lubis, M. P. D., Zulfikar, A., & Tanjung, R. A. (2020). Sintesis dan karakterisasi plastik biodegradable berbasis pati nasi aking dan kitosan cangkang udang. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2), 231. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.8700>
- Solekah, S., Sasria, N., Hizkia, D., & Dewanto, A. (2021). PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL DAN KITOSAN KULIT UDANG TERHADAP BIODegradasi DAN KETAHANAN AIR PLASTIK BIODegradable. In *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan* (Vol. 8, Issue 2).
- Triono, A. E. S. , & A. I. H. (2018). *Optimalisasi Pembuatan Plastik Biodegradable Dari Bonggol Pisang Kepok Kuning Dengan Variasi Komposisi Pati Dan Plastizer Gliserol (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta)*.